

AULA 18:

TERMOLOGIA 2

Marcelo Segundo e Yanna Patriota

PET CIVIL - UFAL





DILATAÇÃO TÉRMICA



É a variação que ocorre nas dimensões de um corpo quando submetido a uma variação de temperatura.





DILATAÇÃO TÉRMICA



DOS LÍQUIDOS



Ocorre quando eles são aquecidos.
Esse fenômeno decorre do ganho
da **energia cinética** das moléculas
que compõem o líquido.



CÁLCULO DA DILATAÇÃO TÉRMICA DOS LÍQUIDOS

$$\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T$$

Variação de volume (ΔV) sofrida por um líquido que passou por uma variação de temperatura (ΔT)

CÁLCULO DA DILATAÇÃO TÉRMICA DOS LÍQUIDOS

**Variação de
volume (ΔV)**



**diretamente
proporcional à
variação de
temperatura (ΔT)**

CÁLCULO DA DILATAÇÃO TÉRMICA DOS LÍQUIDOS

$$\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T$$


$$V = V_0(1 + \gamma \cdot \Delta T)$$

QUESTÃO 01:

(Enem) A gasolina é vendida por litro, mas em sua utilização como combustível, a massa é o que importa. Um aumento da temperatura do ambiente leva a um aumento no volume da gasolina. Para diminuir os efeitos práticos dessa variação, os tanques dos postos de gasolina são subterrâneos. Se os tanques NÃO fossem subterrâneos:

QUESTÃO 01:

- I. Você levaria vantagem ao abastecer o carro na hora mais quente do dia pois estaria comprando mais massa por litro de combustível
- II. Abastecendo com a temperatura mais baixa, você estaria comprando mais massa de combustível para cada litro
- III. Se a gasolina fosse vendida por kg em vez de por litro, o problema comercial decorrente da dilatação da gasolina estaria resolvido

Destas considerações, somente:

QUESTÃO 01:

- a) I é correta
- b) II é correta
- c) III é correta
- d) I e II são corretas
- e) II e III são corretas

QUESTÃO 01:

- a) I é correta
- b) II é correta
- c) III é correta
- d) I e II são corretas
- e) II e III são corretas

CALORIMETRIA



Definição:

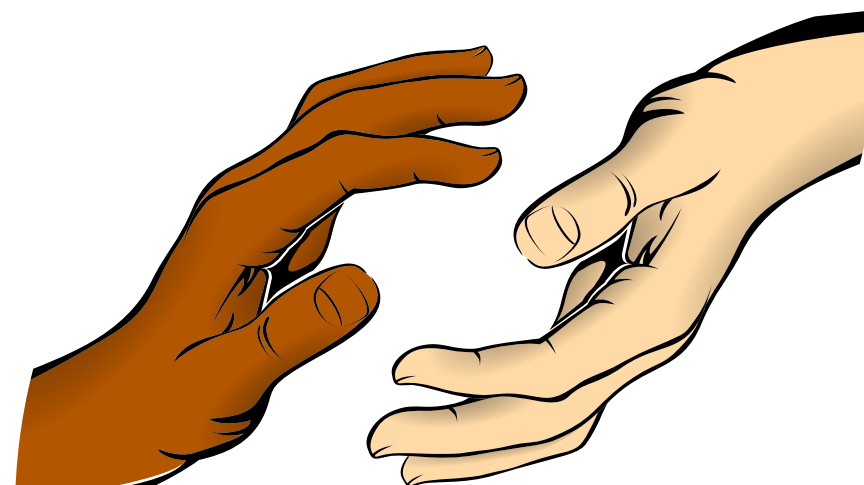


É o ramo da física que estuda as
trocas de calor entre os corpos e
suas vizinhanças



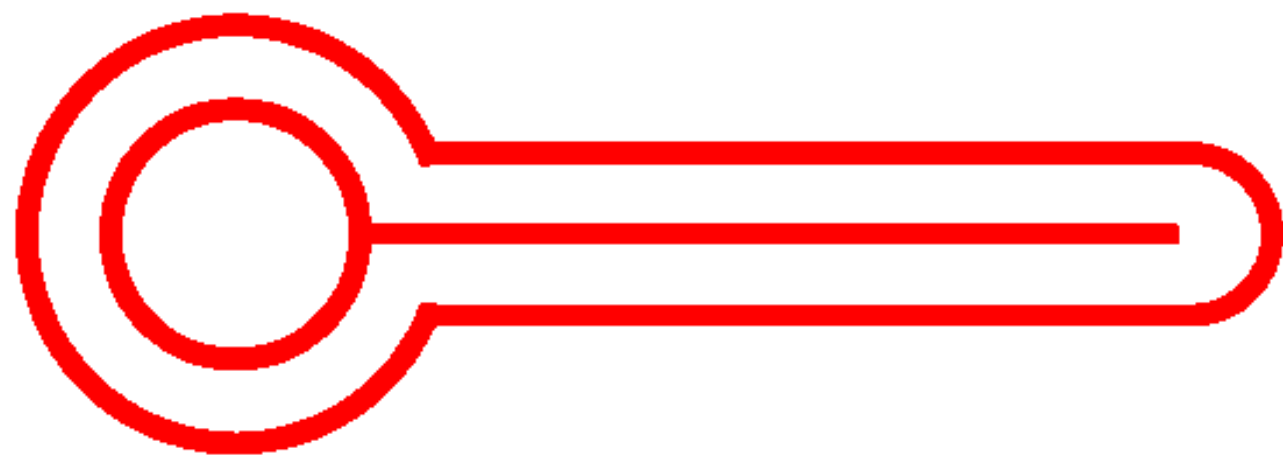
Definição:

contato térmico > permite a transferência de calor por: contato, convecção e indução.



CAPACIDADE TÉRMICA

É uma grandeza física utilizada para definir a quantidade de calor que um corpo deve receber, ou ceder, para que a sua temperatura varie em $1,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ou $1,0\text{ K}$.



É UMA PROPRIEDADE DO CORPO EM SI.

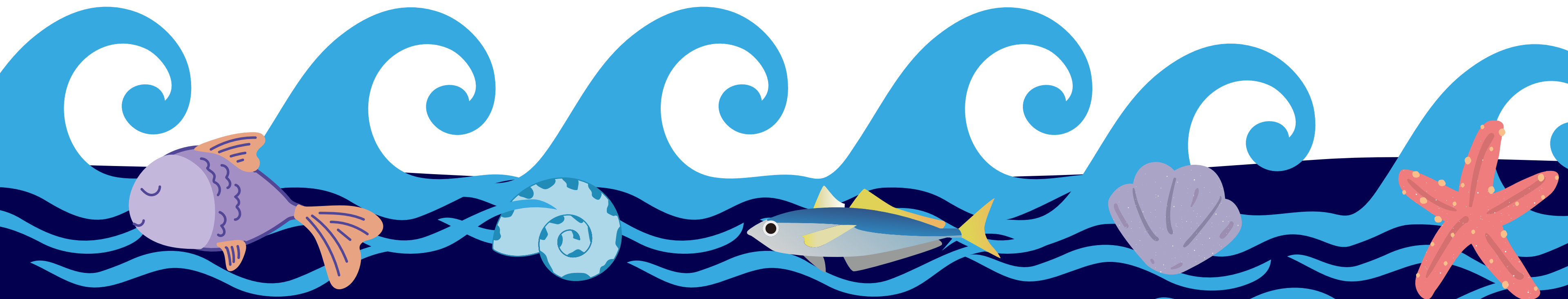
CAPACIDADE TÉRMICA

C – Capacidade térmica (cal/g ou J/kg)

$$C = Q/\Delta T \quad \text{OU} \quad C = m.c$$

CAPACIDADE TÉRMICA

EXEMPLO DE RESERVATÓRIO TÉRMICO: O *MAR*
grandes reguladores da temperatura global.



CALOR ESPECÍFICO

É uma **unidade** que indica a quantidade de calorias necessárias para se elevar em $1,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ uma massa de $1,0\text{ g}$ de determinada substância.

É UMA PROPRIEDADE DA SUBSTÂNCIA

CALOR ESPECÍFICO

Essa unidade é medida com referência na água pura, cujo calor específico é igual a $1,0 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$.

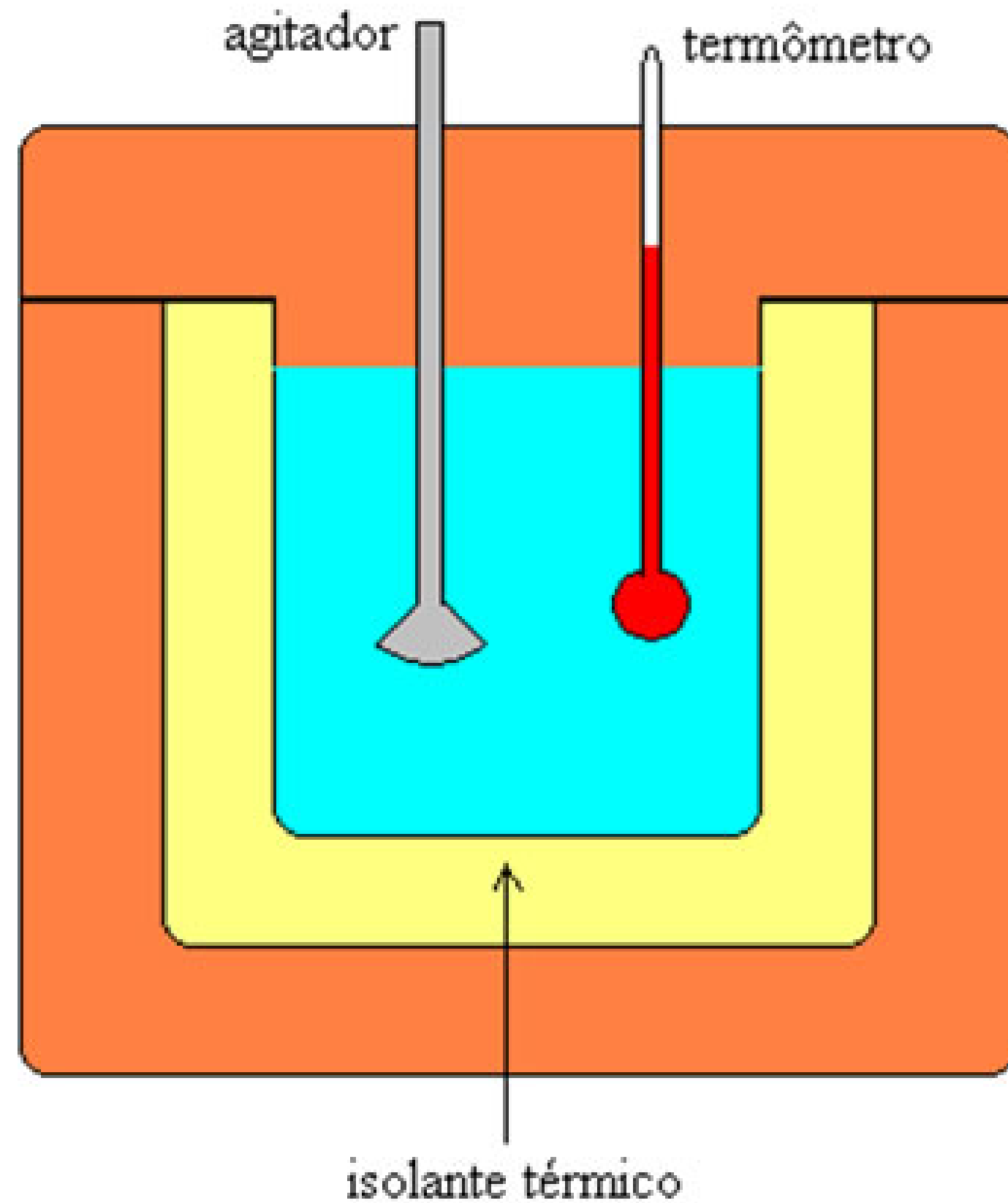
Percebemos que cada grama de uma substância deve absorver mais ou menos calorias para variar a sua temperatura em $1,0^{\circ}\text{C}$.

CALOR ESPECÍFICO

Como achar
o calor
específico
de um
líquido?

CALOR ESPECÍFICO

Como achar
o calor
específico
de um
líquido?



CALOR SENSÍVEL

O calor do tipo sensível é capaz de variar a temperatura de um corpo, alterando ou não as suas dimensões, por meio do processo de dilatação térmica.

CALOR SENSÍVEL

Para calcular o calor sensível usamos:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

CALOR SENSÍVEL

Para calcular o calor sensível usamos:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

Q – Quantidade de calor

m – Massa do corpo

c – Calor específico

ΔT – Variação de temperatura



MUDANÇAS DE FASE DA MATÉRIA



SÓLIDO



LÍQUIDO

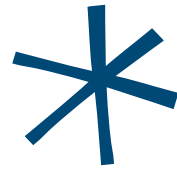


GASOSO





MUDANÇAS DE FASE DA MATÉRIA



Dependem de alguns fatores relativos à
temperatura, à pressão, e à quantidade de energia
evolvida no processo.





MUDANÇAS DE FASE DA MATÉRIA



Dependem de alguns fatores relativos à
temperatura, à pressão, e à quantidade de energia
evolvida no processo.



**5 PROCESSOS DE MUDANÇA DE
UM ESTADO PARA OUTRO.**



MUDANÇAS DE FASE DA MATÉRIA

1. CONDENSAÇÃO OU LIQUEFAÇÃO
2. SOLIDIFICAÇÃO
3. FUSÃO
4. VAPORIZAÇÃO
5. SUBLIMAÇÃO.

MUDANÇAS DE FASE DA MATÉRIA

1. **CONDENSAÇÃO OU LIQUEFAÇÃO:** gasoso para o líquido
2. **SOLIDIFICAÇÃO:** líquido para o sólido
3. **FUSÃO:** sólido para o líquido
4. **VAPORIZAÇÃO:** líquido para o gasoso
5. **SUBLIMAÇÃO:** sólido para o gasoso

MUDANÇAS DE FASE DA MATÉRIA



1



2



3



4



5

CALOR LATENTE

No **calor latente (L)**, o estado físico da substância é modificado, enquanto no **calor sensível** ele permanece o mesmo.

CALOR LATENTE

Outra diferença entre os dois é que o **calor latente** **independe da temperatura do corpo**, enquanto o **calor sensível** a considera.



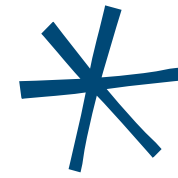
CALOR LATENTE

$$Q = m \cdot L$$

Q: quantidade de calor

m: massa

L: calor latente



LEIS DA FUSÃO



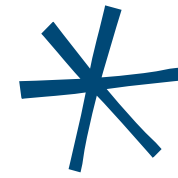
1ª LEI:

- Mantendo-se constante a pressão, a temperatura durante todo o processo de fusão permanece constante.

2ª LEI:

- A temperatura em que cada substância sofre fusão é bem determinada, e é chamada de ponto de fusão.





LEIS DA FUSÃO



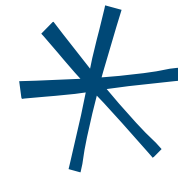
1ª LEI:

- Mantendo-se constante a pressão, a temperatura durante todo o processo de fusão permanece constante.

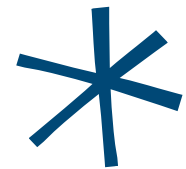
2ª LEI:

- A temperatura em que cada substância sofre fusão é bem determinada, e é chamada de **ponto de fusão**.





LEIS DA FUSÃO



O que é ponto de fusão?

É a temperatura que uma determinada substância muda do estado físico sólido para o estado físico líquido, para uma determinada pressão específica.





**VAMOS AOS EXERCÍCIOS PARA
FIXAÇÃO!**



QUESTÃO 02:

(Facimpa – MG) Observe:

I – Uma pedra de naftalina deixada no armário;

II – Uma vasilha de água deixada no freezer;

III– Uma vasilha de água deixada no fogo;

IV – O derretimento de um pedaço de chumbo quando aquecido;

Nesses fatos estão relacionados corretamente os seguintes fenômenos:

a) I. Sublimação; II. Solidificação; III. Evaporação; IV. Fusão.

b) I. Sublimação; II. Sublimação; III. Evaporação; IV. Solidificação.

c) I. Fusão; II. Sublimação; III. Evaporação; IV. Solidificação.

d) I. Evaporação; II. Solidificação; III. Fusão; IV. Sublimação.

e) I. Evaporação; II. Sublimação; III. Fusão; IV. Solidificação.

QUESTÃO 02:

(Facimpa – MG) Observe:

I – Uma pedra de naftalina deixada no armário;

II – Uma vasilha de água deixada no freezer;

III– Uma vasilha de água deixada no fogo;

IV – O derretimento de um pedaço de chumbo quando aquecido;

Nesses fatos estão relacionados corretamente os seguintes fenômenos:

a) I. Sublimação; II. Solidificação; III. Evaporação; IV. Fusão.

b) I. Sublimação; II. Sublimação; III. Evaporação; IV. Solidificação.

c) I. Fusão; II. Sublimação; III. Evaporação; IV. Solidificação.

d) I. Evaporação; II. Solidificação; III. Fusão; IV. Sublimação.

e) I. Evaporação; II. Sublimação; III. Fusão; IV. Solidificação.

QUESTÃO 03:

(ENEM) O ciclo da água é fundamental para a preservação da vida no planeta. As condições climáticas da Terra permitem que a água sofra mudanças de fase, e a compreensão dessas transformações é fundamental para se entender o ciclo hidrológico. Numa dessas mudanças, a água ou a umidade da terra absorve o calor do sol e dos arredores. Quando já foi absorvido calor suficiente, algumas das moléculas do líquido podem ter energia necessária para começar a subir para a atmosfera. A transformação mencionada no texto é a:

- a) fusão
- b) liquefação.
- c) evaporação.
- d) solidificação.
- e) condensação

QUESTÃO 03:

(ENEM) O ciclo da água é fundamental para a preservação da vida no planeta. As condições climáticas da Terra permitem que a água sofra mudanças de fase, e a compreensão dessas transformações é fundamental para se entender o ciclo hidrológico. Numa dessas mudanças, a água ou a umidade da terra absorve o calor do sol e dos arredores. Quando já foi absorvido calor suficiente, algumas das moléculas do líquido podem ter energia necessária para começar a subir para a atmosfera. A transformação mencionada no texto é a:

- a) fusão
- b) liquefação.
- c) evaporação.
- d) solidificação.
- e) condensação

PROCESSOS DE VAPORIZAÇÃO

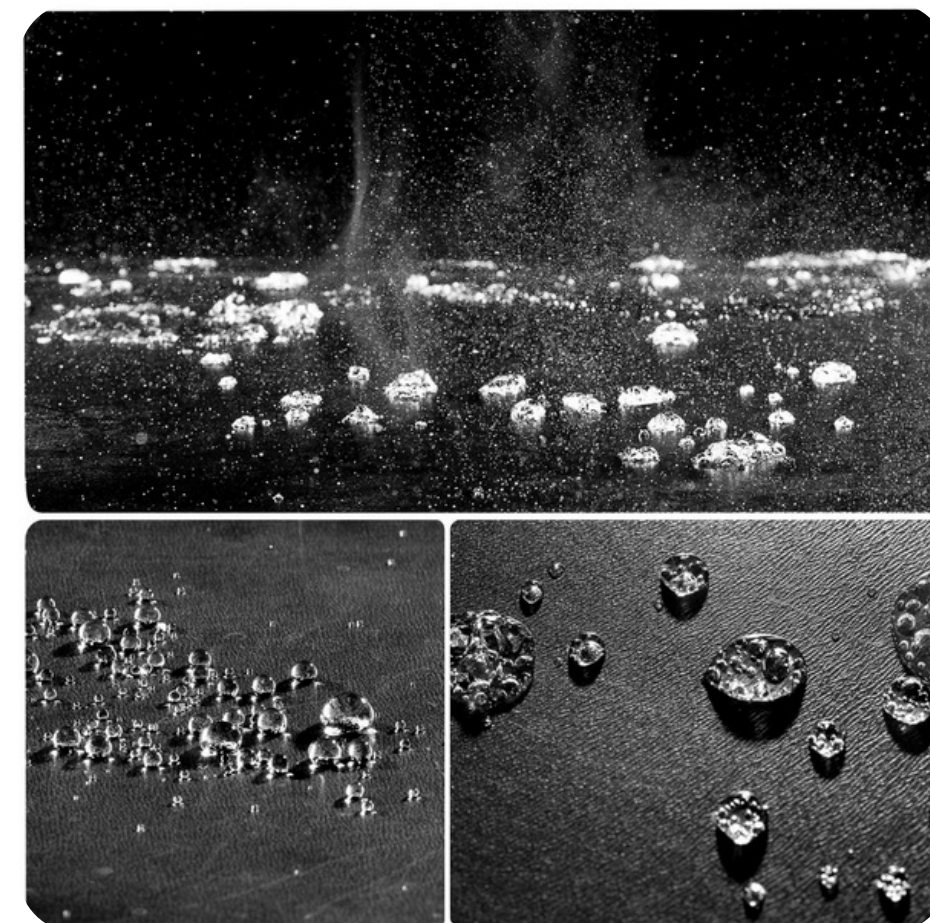
–Evaporação



–Ebulição

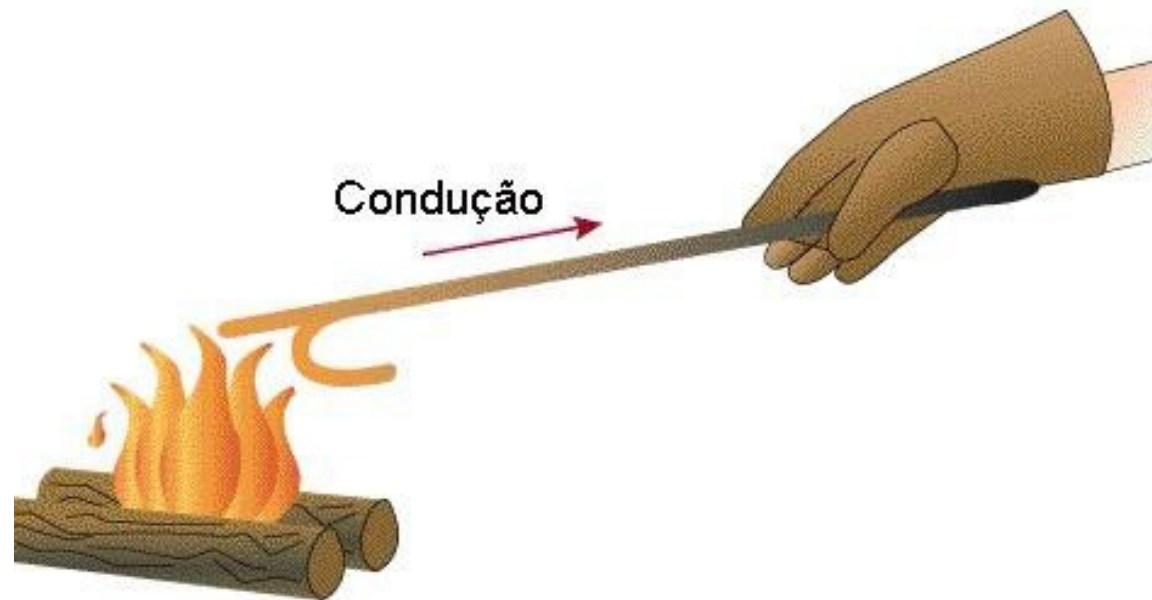


–Calefação

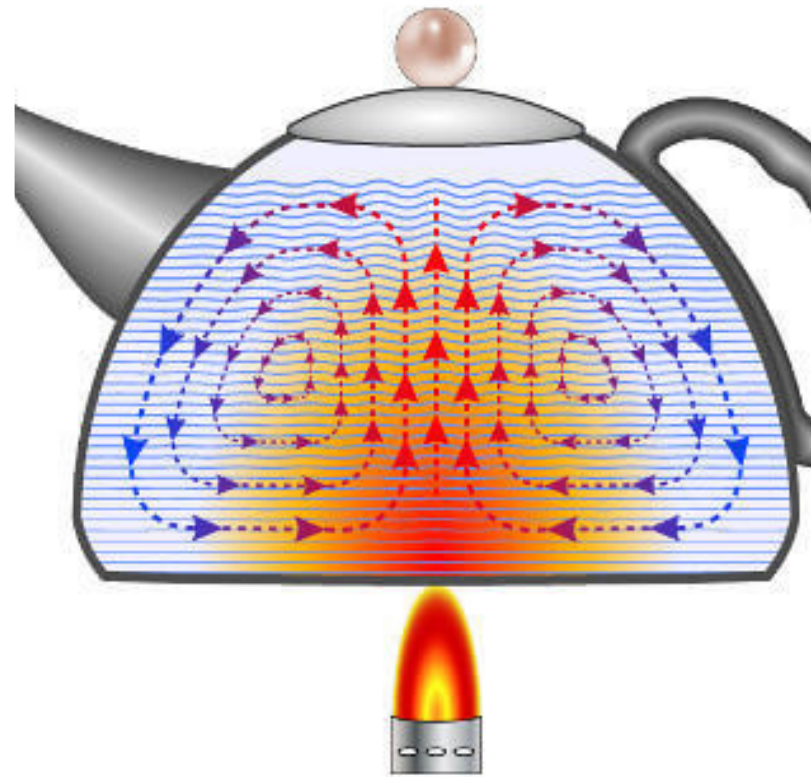


PROCESSOS DE PROPAGAÇÃO DE CALOR

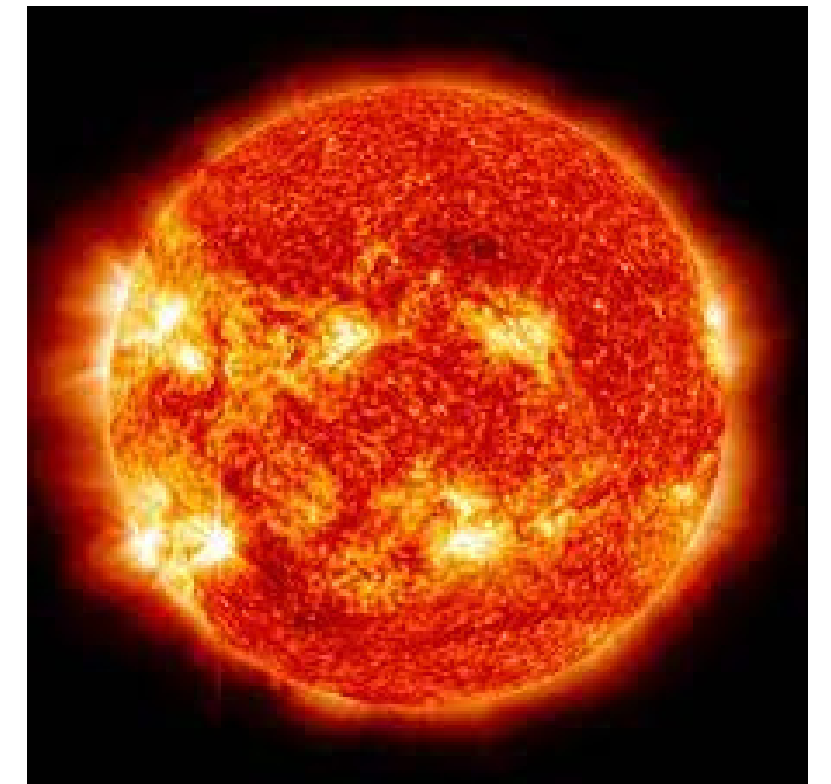
– Condução



– Convecção



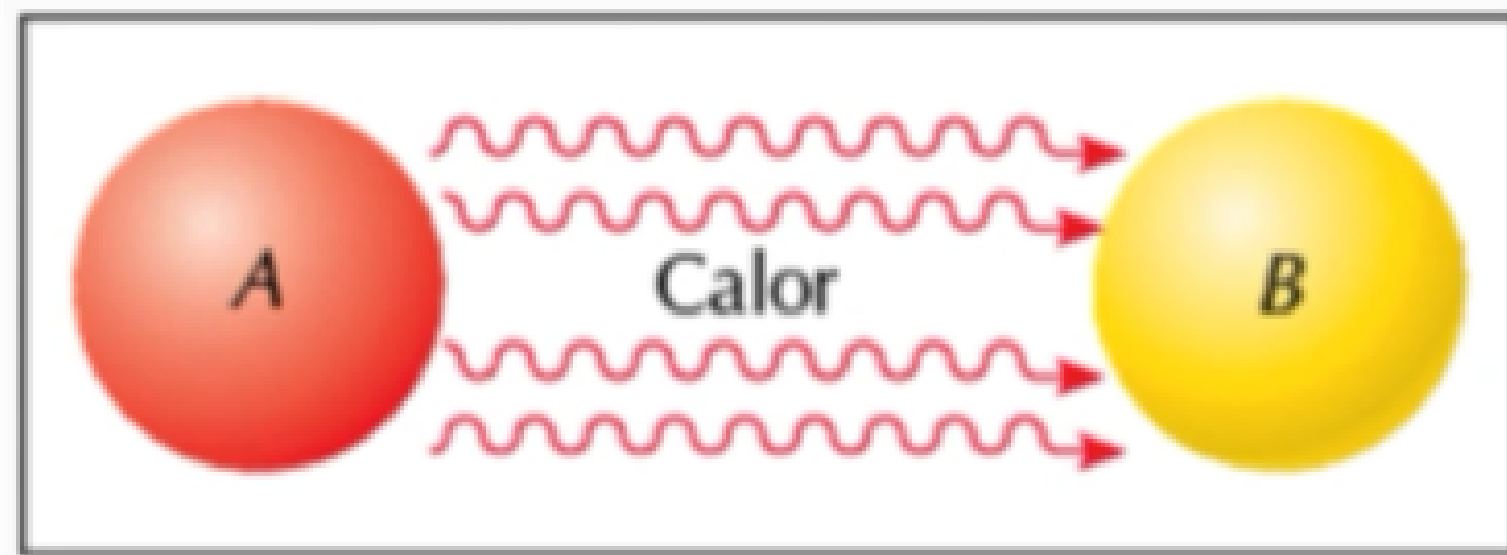
– Irradiação



PRINCÍPIO DA IGUALDADE DAS TROCCAS DE CALOR

- Acontece quando os corpos atingem o equilíbrio térmico!

$$Q_a + Q_b = 0$$



NOVOS TERMOS

- Calorímetro
- Equivalente em água (capacidade térmica)

$$Ea = m.c$$

QUESTÃO 04:

(MACKENZIE-SP) Um calorímetro de capacidade térmica $40 \text{ cal/}^{\circ}\text{C}$ contém 110g de água a 90°C . Que massa de alumínio, a 20°C , devemos colocar nesse calorímetro para esfriar a água até 80°C ? Dados: Calor específico da água $C_{\text{água}} = 1 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$ e calor específico do alumínio $C_{\text{al}} = 0,2 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$.

QUESTÃO 04:

(MACKENZIE-SP) Um calorímetro de capacidade térmica $40 \text{ cal/}^{\circ}\text{C}$ contém 110g de água a 90°C . Que massa de alumínio, a 20°C , devemos colocar nesse calorímetro para esfriar a água até 80°C ? Dados: Calor específico da água $C_{\text{água}} = 1 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$ e calor específico do alumínio $C_{\text{al}} = 0,2 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$.

QUESTÃO 04:

Organizando os dados:

Material	M (g)	C (cal/g°C)	Tf (°C)	Ti (°C)	Variação T (°C)
Calorímetro	40				
Água	110	1	80	90	
Alumínio	X	0,2		20	

QUESTÃO 04:

Organizando os dados:

Material	M (g)	C (cal/g°C)	Tf (°C)	Ti (°C)	Variação T (°C)
Calorímetro	40		80	90	-10
Água	110	1	80	90	-10
Alumínio	X	0,2	80	20	60

Agora, partimos para o princípio da igualdade nas trocas de calor!

QUESTÃO 04:

Material	M (g)	C (cal/g°C)	Tf (°C)	Ti (°C)	Variação T (°C)
Calorímetro		40	80	90	-10
Água	110	1	80	90	-10
Alumínio	X	0,2	80	20	60

Princípio para 3 corpos:

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

ou seja,

$$Q_{\text{cal}} + Q_{\text{água}} + Q_{\text{al}} = 0$$

QUESTÃO 04:

Material	M (g)	C (cal/g°C)	Tf (°C)	Ti (°C)	Variação T (°C)
Calorímetro		40	80	90	-10
Água	110	1	80	90	-10
Alumínio	X	0,2	80	20	60

$$Q_{cal} + Q_{água} + Q_{al} = 0$$

$$\text{Sendo } Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

Então temos

$$(M_{cal} \cdot C_{cal} \cdot \Delta T_{cal}) + (M_{água} \cdot C_{água} \cdot \Delta T_{água}) + (M_{alu} \cdot C_{alu} \cdot \Delta T_{alu}) = 0$$

QUESTÃO 04:

Material	M (g)	C (cal/g°C)	Tf (°C)	Ti (°C)	Variação T (°C)
Calorímetro		40	80	90	-10
Água	110	1	80	90	-10
Alumínio	X	0,2	80	20	60

$$(40.(-10))+(110.1(-10))+(X.0,2.60) = 0$$

QUESTÃO 04:

Material	M (g)	C (cal/g°C)	Tf (°C)	Ti (°C)	Variação T (°C)
Calorímetro		40	80	90	-10
Água	110	1	80	90	-10
Alumínio	X	0,2	80	20	60

$$(40.(-10)) + (110.1(-10)) + (X.0,2.60) = 0$$

$$-1500 + 12x = 0$$

QUESTÃO 04:

Material	M (g)	C (cal/g°C)	Tf (°C)	Ti (°C)	Variação T (°C)
Calorímetro		40	80	90	-10
Água	110	1	80	90	-10
Alumínio	X	0,2	80	20	60

$$(40.(-10)) + (110.1(-10)) + (X.0,2.60) = 0$$

$$-1500 + 12x = 0$$

$$X = 1500/12$$

QUESTÃO 04:

Material	M (g)	C (cal/g°C)	Tf (°C)	Ti (°C)	Variação T (°C)
Calorímetro		40	80	90	-10
Água	110	1	80	90	-10
Alumínio	X	0,2	80	20	60

$$(40.(-10)) + (110.1(-10)) + (X.0,2.60) = 0$$

$$-1500 + 12x = 0$$

$$X = 1500/12$$

$$X = 125g$$

**MUITO OBRIGADA/O
PELA ATENÇÃO!**

#FiqueEmCasa

